

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-127612

(43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl.

G09G 3/28

(21)Application number : 03-288261

(71)Applicant : NIPPON HOSO KYOKAI <NHK>
OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.11.1991

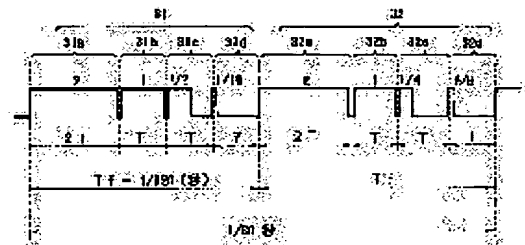
(72)Inventor : SAKAI TETSUO
TAKANO YOSHIMICHI
KOMATSU TAKASHI
SAWAI HIDEO
FUJII KOZO

(54) HALF-TONE IMAGE DISPLAYING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the method which makes a display while making the light emission time rate higher and the jerkiness smaller than usual when an input image signal of ≤ 70 Hz field frequency such as a television signal and a movie signal is displayed by a display device which has a binary memory function.

CONSTITUTION: A process for increasing the field frequency by more twice and a process for newly generating an image signal for an intermediate field according to the input image signal so as to newly generate the intermediate field are performed. Subfields 31a and 32a for displaying the most significant digit bit are included in respective fields (e.g. 31 and 32) to provide 21 normal-bit subfields 31a and 31b which display normal bits and ≥ 1 nonnormal-bit subfields 31c, 31d, 32c, and 32d which display bits less than the normal bits. For a still picture, half-tones are displayed by using two 1st and 2nd fields 31 and 32 as a unit.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開平5-127612

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G O 9 G 3/28

K 8621-5G

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 19 頁)

(21)出願番号 特願平3-288261

(22)出願日 平成3年(1991)11月5日

(71)出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 坂井 徹男

東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(72)発明者 高野 善道

東京都世田谷区砧一丁目10番11号 日本放送協会放送技術研究所内

(74)代理人 弁理士 大垣 孝

[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 中間調画像表示方法

(57) 【要約】

【目的】 テレビ信号、映画信号などのフィールド周波数が70Hz以下の入力画像信号を2値のメモリ機能を持つ表示装置で表示する際に、発光時間率を従来より高くかつジャーキネスを従来より小さくして表示を行なう方法を提供する。

〔構成〕 フィールド周波数を２倍以上に上げる処理と、中間フィールドを新たに作成するために入力画像信号に基づいて前記中間フィールド分の画像信号を新たに作成する処理とを行なう。各フィールド（例えば３１、３２）を、最上位ビットを表示するサブフィールド３１ａ、３２ａを含め正規のビットを表示する１つ以上の正規ビット用サブフィールド３１ａ、３１ｂ、３２ａ、３２ｂと、正規のビット未満のビットを表示する１つ以上の非正規ビット用サブフィールド３１ｃ、３１ｄ、３２ｃ、３２ｄとを持つ構成とする。静止画像については第１及び第２の２つのフィールド３１、３２単位で中間調を表示する。

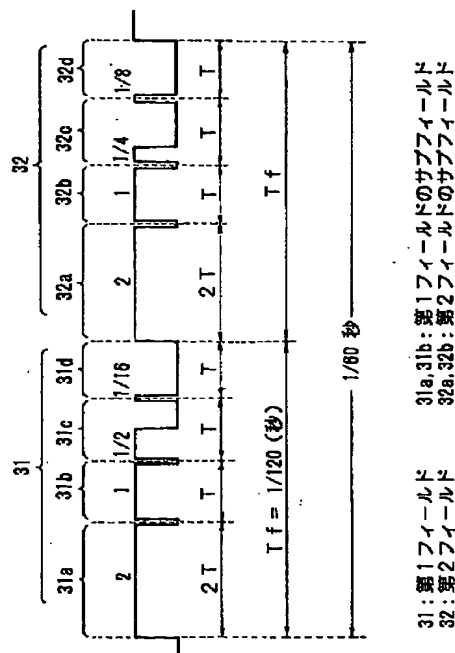


図 1 の説明に供する図

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィールド周波数が70Hz以下の入力画像信号を2値のメモリ機能を持つ表示装置で複数レベルの中間調により表示する方法において、フィールド周波数を2倍以上に上げる処理と、中間フィールドを新たに作成するために入力画像信号に基づいて前記中間フィールド分の画像信号を新たに作成する処理とを行ない、各フィールドを、最上位ビットを表示するサブフィールドを含め正規のビットを表示する1つ以上の正規ビット用サブフィールドと、正規のビット未滿のビットを表示する1つ以上の非正規ビット用サブフィールドとを持つ構成とし、静止画像については複数のフィールド単位で中間調を表示することを特徴とする中間調画像表示方法。

【請求項2】 請求項1に記載の中間調画像表示方法において、フィールド周波数を上げた後に各フィールド毎に動画像の検出または信号振幅の変化を検出し、静止画像については前記複数のフィールド単位で中間調を表示し、動画像または信号振幅の変化が検出されたフィールドについては当該フィールド単位で中間調を表示するものとし、当該フィールド単位の中間調の表示は、当該フィールドの各サブフィールド毎に予め設定されている表示時間を、当該フィールドの本来の中間調レベルに対し所定の関係の中間調レベルが得られる表示時間に最も近い表示時間となるように組み合わせて、行なうことを特徴とする中間調画像表示方法。

【請求項3】 請求項2に記載の中間調画像表示方法において、前記本来の中間調レベルに対し所定の関係の中間調レベルとは、前記本来の中間調レベルを前記複数のフィールド数で除した値であることを特徴とする中間調画像表示方法。

【請求項4】 請求項1または2に記載の中間調画像表示方法において、前記複数のフィールド各々の非正規ビット用サブフィールドの表示時間の設定は、前記正規ビット用サブフィールドのうちの最下位のサブフィールドでの表示時間を T_n と表したとき、前記複数のフィールド全ての非正規ビット用サブフィールドでの表示時間の総和 T_s が下記(1)式を満足するように、行なうことを特徴とする中間調画像表示方法。

$$1 \leq T_s / T_n < 2 \quad \dots (1)$$

【請求項5】 請求項1、2または4に記載の中間調画像表示方法において、前記複数のフィールド各々の非正規ビット用サブフィールドの表示時間の設定は、前記複数レベルの中間調を得

2

るために予め規定されている複数の時間の間から、前記複数のフィールド毎の非正規ビット用サブフィールドの表示時間の総和同士が前記複数のフィールド間で最も平均化するように割り当てることを行なうことを特徴とする中間調画像表示方法（ただし、前記複数のフィールドの中に非正規ビット用サブフィールドを1つしか持たないフィールドがある場合は当該フィールドの非正規ビット用サブフィールドの表示時間の総和とは該非正規ビット用サブフィールドの表示時間とする。）。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項に記載の中間調画像表示方法において、前記複数のフィールドとは、1フレーム中の全フィールドまたは一部のフィールドであることを特徴とする中間調画像表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、例えばプラズマディスプレイパネル（以下、「PDP」と略称することもある。）などのような2値のメモリ機能を持つ表示装置に中間調画像を表示させる方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CRT（Cathode Ray Tube）に代わる表示装置として、PDP、液晶表示装置などが注目されている。これらにより、フラットパネルディスプレイの実現など、CRTでは得られない表示装置が実現できるからである。しかし、例えばPDPでは発光点が発光するか否かにより表示が行なわれるので、中間調レベルの画像の表示は、CRT程容易ではない。そこで、PDPで中間調画像を表示する方法が従来から種々提案されている。

【0003】その代表的な方法の一つとして、1フィールドを n 個（ n は2以上の正の整数。）のサブフィールドに分け、これらサブフィールド毎での表示時間（以下、PDPであるので発光時間と称する。）に重み付けをし、そしてこれらサブフィールドを選択的に発光させた際の視覚での残像の組み合わせ時間で2段階の階調を表示する方法があった（特公昭51-32051）。

【0004】この方法では、1フィールドを4つのサブフィールドに分けた場合、以下のように表示がなされる。図9（A）及び（B）はその説明に供する図である。特に、図9（A）は、1フィールドを最上位ビット（以下、MSB）に相当するビットIと、ビットIIと、ビットIIIと、最下位ビット（LSB）に相当するビットIVとの合計4ビットのサブフィールドに分けた条件で、行数が N であるマトリクス状のPDPを駆動する際のアドレス時刻表を示している。また、図9（B）はこのPDPでの第1行目の発光波形を示している。ただしこの発光波形は、MSBからLSBまでの全てのビットが発光している例でかつ残光がないと仮定した場合の例である。

3

【0005】図9(A)において、 T_f はフィールド周期であり通常16~20msec(フィールド周波数でいえばおよそ50~60Hzすなわち70Hz以下。)とされている。さらに、右斜め実線は書き込みタイミング、右斜め破線は消去タイミング、 T はアドレス走査時間である。特別の場合を除いて、サブフィールド周期はこのアドレス走査時間 T と等しく設定される。そこで、以下の説明では特別の説明がない限りサブフィールド周期についても T の記号を用いる。この場合サブフィールド数が4であるのでサブフィールド周期 T は、

$T = T_f / 4 = 4 \sim 5 \text{ msec}$ となる。また、各サブフィールドでの発光時間はMSBのサブフィールドでの発光時間をほぼ T として、ビットIIが $T/2$ 、ビットIIIが $T/2^2$ 、LSBが $T/2^3$ とされている。この構成の場合では、4つのサブフィールドを選択的に発光させることにより 2^4 段階の階調を表示することができた。

【0006】また、PDPの他の中間調画像表示方法として、例えば文献a(電子科学(1973)pp. 69~75)に開示されている中間調画像表示方法があった。

【0007】この表示方法は、複数レベルの中間調を1フレーム内の引き続く複数のフィールド各々の複数のサブフィールド毎の表示の残像を組み合わせこれら複数のフィールド単位で表示するものであった。この表示方法について、図10を参照して具体的に説明する。

【0008】図10の例では、1フレームは第1フィールド11及び第2フィールド12の2つのフィールドで構成され、さらに第1フィールド11は第1サブフィールド11a及び第2サブフィールド11bで構成され、第2フィールド12は第1サブフィールド12a及び第2サブフィールド12bで構成されている。そして、第1及び第2フィールド11、12各々の第1サブフィールド11a、12aでの発光時間はそれぞれほぼ T に設定され、第1フィールド11の第2サブフィールド11bでの発光時間は $T/2$ に設定され、第2フィールド12の第2サブフィールド12bでの発光時間は $T/4$ に設定されている。

【0009】この文献aに開示の方法であって図10(A)の条件の場合、0、 $1/4$ 、 $2/4$ 、 $3/4$ 、 \dots 、 $11/4$ という12段階の階調が出せた。図10(B)は文献aの表示方法により引き続くフレームで発光時間「 T 」相当の中間調画像を連続して表示する場合のセルの駆動条件を示した図である。

【0010】また、さらに他の中間調画像表示方法として、図11に示すような時刻表に従い表示を行なう方法があった(例えば文献b:信学会画像工学研資料I 72-45(1973))。この方法は、書き込みと消去とを異なる行をわずかに異なる時刻で行間を飛躍しながら行なう方法であった。この方法では、発光時間率をほぼ1にすることができた。

4

【0011】ここで、発光時間率とは画像の中間調を表示するための基本周期中に占める発光時間の割合のことである。例えば図10(A)及び(B)の例でいえば1フレームが基本周期に相当する。そして基本周期はこの場合4 T の時間であるのでもし図10(B)のように時間「 T 」の発光があると発光時間率は $T/4T = 0.25$ (25%)というようになる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、テレビ画像の表示についてはフィールド周波数を60Hzにすればほぼ満足の行く表示ができるとされていた。確かに、飛び越し走査無しの順次走査でCRTで表示する場合ほぼ満足のゆく表示ができた。しかしながら、PDPのような2値のメモリ機能を持つ表示装置で、フィールド周波数 f_0 が70Hz以下の画像信号(例えば現行の各種テレビジョン方式の画像信号($f_0 = 50 \sim 60 \text{ Hz}$))、さらには映画の画像信号($f_0 = 24 \text{ Hz}$))を、発光時間率を少なくとも50%程度より大きくした条件で表示させようとした場合、画像の動きが滑らかでなくなる(ジャーキネスが出る)ことがこの出願に係る発明者の実験によって分かった。この理由は定かではないが、発光時間率が長いと視覚がこの発光の残像をはっきり認識しこの発光と次の発光とを明らかに区別するようになるためであろうと思われる。PDPでは発光出力を小さくした方が発光効率がよいので輝度を増すためには発光時間率を高くすることが好ましいことを考えると、上述のジャーキネスの軽減が望まれる。

【0013】これを達成する一つの方法としてフィールド数を増加させること(フィールド周波数を増加させること)が考えられる。しかし、例えばテレビジョン放送では電送方式が定められているので単にフィールド周波数を上げるだけではPDPで所望の表示を行なうことはできない。

【0014】さらに、フィールド周波数を単に増加させるだけでは、図9~図11を用いて説明した従来の各表示方法で次のような問題が生じる。

【0015】図9を用いて説明した表示方法では、各フィールド毎に n 個のサブフィールドを用意しなければならない。PDPやLCDでは、行アドレス時間を T_a 、サブフィールド周期を T とした場合、アドレス可能な行数 N は、 $N = T/T_a$ で与えられる。そして、 T_a は表示装置の性質によってある有限の値となり、さらに、サブフィールド周期 T は、既に説明したように $T = T_f/n$ であるので、アドレス可能な行数 N は、 $N = T_f/nT_a$ ということになる。そして、フィールド周期 T_f はフィールド周波数を高めると小さくなるので、図9を用いて説明した表示方法では、フィールド周波数を増加させるとアドレス可能な行数 N は減ってしまうという問題点が生じる。実際、フィールド周波数を2倍にした場合はアドレス可能な行数 N は $1/2$ になってしまう。フィ

ールド周波数を増加させるためには、サブフィールド数 n を減少させることが必要に分かる。

【0016】また、図10を用いて説明した表示方法では2フィールドで中間調を表示するようにした分各フィールドのサブフィールド数 n を減らせるので、フィールド周波数を増加させることによりアドレス可能な行数 N が減るという問題は図9の方法に比べ軽減できる。しかし、この場合、2フィールド単位で中間調を表示する分、画像の動きは滑らかでない。また、この方法は動きが速い動画像を表示した場合画像の動きの滑らかさはさらに悪化する。

【0017】また、図11を用いて説明した表示方法でも、図9と同様な理由から、動きは滑らかでない。

【0018】この発明はこのように鑑みなされたものであり従ってこの発明の目的は、2値のメモリ機能を持つ表示装置でフィールド周波数を増加させて表示する場合の上述の不都合を解決し発光時間率の増加が図れジャーキネスの軽減が図れる表示方法を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】この目的の達成を図るため、この発明によれば、フィールド周波数が70Hz以下の入力画像信号を2値のメモリ機能を持つ表示装置で複数レベルの中間調により表示する方法において、フィールド周波数を2倍以上に上げる処理と、中間フィールドを新たに作成するために入力画像信号に基づいて前記中間フィールド分の画像信号を新たに作成する処理とを行ない、各フィールドを、最上位ビットを表示するサブフィールドを含め正規ビットを表示する1つ以上の正規ビット用サブフィールドと、正規のビット未達のビットを表示する1つ以上の非正規ビット用サブフィールドとを持つ構成とし、静止画像については複数のフィールド単位で中間調を表示することを特徴とする。

【0020】なお、この発明でいう静止画像とは画像がゆっくり動く場合を含んでも良い。また、この発明でいう正規のビットを表示するサブフィールドとは、各フィールドそれぞれにおいて、最上位ビット(MSB)を表示するサブフィールドから下位のサブフィールドを見たとき同じ表示時間が設定されているところまでの各サブフィールドをいい(これらサブフィールドを「正規ビット用サブフィールド」という。)、正規のビット未達のビットを表示するサブフィールドとは正規ビット用サブフィールドより下位のサブフィールド(このサブフィールドを「非正規ビット用サブフィールド」という。)をいうものとする。図1の例でいえば、31a, 31b, 32a, 32bの各サブフィールドが、2つのサブフィールド31, 32において表示時間2, 1というように同じ時間設定されているので、正規ビット用サブフィールドに相当する。そして、特に、31a, 32aの各サブフィールドがそれぞれ正規ビットのうちの最上位ビッ

トを表示するサブフィールドに相当し、31b, 32bの各サブフィールドが正規ビット用サブフィールドのうちの最下位のサブフィールドに相当する。また、31c, 31d, 32c, 32dの各サブフィールドが非正規ビット用サブフィールドに相当する。

【0021】また、この発明の実施に当たり、フィールド周波数を上げた後の各フィールド毎に動画像の検出または信号振幅の変化を検出し、静止画像については前記複数のフィールド単位で中間調を表示し、動画像または信号振幅の変化が検出されたフィールドについては当該フィールド単位で中間調を表示するものとし、該フィールド単位での中間調の表示は、当該フィールドの各サブフィールド毎に予め設定されている表示時間を、当該フィールドの本来の中間調レベルに対し所定の関係の中間調レベルが得られる表示時間に最も近い表示時間となるように組み合わせて、行なうのが好適である。

【0022】さらにこの発明の実施に当たり、前述の複数のフィールド各々の非正規ビット用サブフィールドの表示時間の設定は、前記正規ビット用サブフィールドのうちの最下位のサブフィールドでの表示時間を T_n と表したとき、前記複数のフィールド全ての非正規ビット用サブフィールドでの表示時間の総和 T_s が下記(1)式を満足するように、行なうのが好適である。

$$1 \leq T_s / T_n < 2 \quad \dots (1)$$

さらにこの発明の実施に当たり、前述の複数のフィールド各々の非正規ビット用サブフィールドの表示時間の設定は、前述の複数レベルの中間調を得るために予め規定されている複数の時間から、前述の複数のフィールド毎の非正規ビット用サブフィールドの表示時間の総和同士が前述の複数のフィールド間で最も平均化するように割り当てることで行なうのが好適である。ただし、前述の複数のフィールドの中に非正規ビット用サブフィールドを1つしか持たないフィールドがある場合は当該フィールドの非正規ビット用サブフィールドの表示時間の総和とは該非正規ビット用サブフィールドの表示時間とする。

【0024】なお、この発明でいう2値のメモリ機能を持つ表示装置とは、2値のメモリ機能を持つものならば何でも良い。例えば、AC型のPDP、DC型の抵抗付きPDP、パルスメモリ駆動法によって駆動されるDC型PDP等の各種PDP、一般の表示装置で各セルに例えばフリップフロップ等の回路からなるメモリ機能を持たせたもの、アナログメモリにより1と0とに2値化して使用したものを挙げることができる。さらには、発光型でも、光量制御型でも良い。例えば液晶表示装置、発光ダイオード若しくはエレクトロルミネッセンスを用いた表示装置、カー効果、ポッケルス効果若しくはフランツケルディッシュ効果などを用いた表示装置を挙げることができる。

【作用】この発明の構成によれば、フィールド周波数が

増加されると共に中間フィールド及びその分の画像が補間されるので例えば現行のテレビジョン放送などの電送方式に適合できる。さらに、複数フィールド単位で中間調を表示する場合のジャーキネスは画像を補完しない場合に比べ軽減される。また、静止画像の中間調を表示する際は複数フィールド単位でなされるのでサブフィールドを共用できることになるため、各フィールドのサブフィールド数を減らすことができる。

【0025】また、動画像を検出する構成の場合、静止画像については上述同様複数フィールド単位で中間調を表示し、動画像についてはフィールド単位で中間調を表示できる。然も、フィールド単位で中間調を出す際に当該フィールドの本来の中間調レベルに対し所定の関係の中間調レベルが得られる表示時間に最も近い時間で表示ができる。

【0026】また、複数のフィールド単位で中間調を表示する場合のこれら複数のフィールドの各非正規用サブフィールドでの表示時間を $1 \leq T_s / T_n$ なる条件が満たされるように設定する構成とした場合、これら複数のフィールド毎の、非正規ビット用サブフィールド同士での表示を組み合わせることにより、正規のビットの最下位ビットを表示することが可能になる。したがって、正規のビットの最下位ビット以上の階調レベルの表示は、1フレーム中の各時間位置でのサブフィールドを適度に組み合わせることで行なえるようになる。このため、例えばPDPを用い引き続くフレームそれぞれで正規のビットに相当する階調レベル例えば発光時間「T」に相当する階調レベルを表示する場合従来法では図10(B)のように特定のサブフィールド11aをフレーム周期にほぼ同期した状態で発光させていたがこの発明ではこれを回避できる。これはフリッカの指標である基本波成分を低減できることを意味するので、フリッカ低減が図れる。

【0027】また、複数のフィールド毎の各非正規ビット用サブフィールドでの表示時間を、前記複数レベルの中間調を得るために予め規定されている複数個の時間から前記複数のフィールド毎の少なくとも2つずつの非正規ビット用サブフィールドの表示時間の総和同士が前記複数のフィールド間で最も平均化するように割り当てることにより設定する構成の場合、複数レベルの中間調を得るために予め規定されている複数個の時間を引き続く複数フィールドの各非正規ビット用サブフィールドの発光時間として無作為に割り当てる場合に比べ、フリッカの指標となる基本周波数成分が少なくなるので、フリッカ低減が図れる。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の中間調画像表示方法の実施例について説明する。なお、説明に用いる各図はこの発明が理解できる程度に概略的に示してあるにすぎない。

【0029】図2及び図3は、以下の各実施例で用いて好適な画像処理装置13の構成説明に供する図である。図2では2値のメモリ機能を持つ表示装置(例えばPDP)14も併せて示してある。

【0030】図2において、13aはフィールド周波数が70Hz以下の入力画像信号が入力される端子(以下、「入力端子」。)である。この入力端子21には例えばテレビ信号、映画の信号などの入力画像信号が入力される。ここで、入力画像信号は順次走査のデジタル信号と仮定する。

【0031】13bは入力画像信号のフィールド周波数を2倍以上に上げる処理を行なうためのフィールド周波数増加部である。フィールド周波数の増加は従来公知の種々の方法で行なうことができる。例えば、各種テレビジョン方式相互の変換方法で使用される方法に準じた方法で行なえる。

【0032】13cは表示用信号処理部である。この実施例の表示用信号処理部13cは、図3に示すように、中間フィールド作成部21と、フィールドメモリ22と、動き検出部23と、第1の変換部24と、第2の変換部25と、画像信号切り換え部26とで構成してある。

【0033】表示用信号処理部13cの中間フィールド作成部21は、フィールド周波数を上げたことによる表示画面でのジャーキネスを防止するために中間フィールドを新たに作成するものである。このため、入力画像信号に基づいて中間フィールド分の画像信号を新たに作成する。中間フィールドの作成は、従来公知の種々の方法で行なうことができる。例えば、文献(NHK技術研究(昭和62年)第39巻第2号、p.120~123)に開示のように入力画像信号に基づいて内挿法により行なえる。図4は中間フィールドの概念を説明するための図である。入力画像信号にもともと含まれていたフィールドの間に新たに1つの中間フィールドを作成する例を示している。図4においてA、B及びC各々が入力画像信号にもともと含まれていたフィールドの画像信号で表示装置に表示された画像を示し、a及びb各々は新たに作成された中間フィールドの画像信号で表示装置に表示された画像を示す。画像aのための画像信号は、例えば画像Aのための画像信号と画像Bのための画像信号との内挿信号、画像A~Cの3つの画像信号の内挿信号、さらに多数の画像信号の内挿信号として求めることができる。

【0034】表示用信号処理部13cのフィールドメモリ22は、画像信号のうちの1フィールド分の画像信号を順次に記憶するものとしてある。

【0035】表示用信号処理部13cの動き検出部23は、この実施例の場合、比較器23aと演算回路23bとで構成してある。この動き検出部23では、フィールドメモリ22に記憶されている1フィールド分の画像信

号と該フィールド分の画像信号に引き続く次の1フィールド（以下、「着目フィールド」という。）分の画像信号との差が比較器23aにより検出され、この差が演算回路23bによって処理されて、着目フィールド分の画像信号が動画像であるか否かが検出される。なお、動き検出部23は例えば文献（NHK技術研究（昭和62、第39巻p.118等））に開示の技術により構成できる。

【0036】表示用信号処理部13cの第1の変換部24は、静止画像（ゆっくり動く画像を含んでも良い。以下同様。）について引き続く複数のフィールド単位での表示を行なうためにこれらフィールドの各サブフィールドでのセルの駆動条件（発光波形に相当。以下、駆動条件。）を決めるものである。この第1の変換部24は例えばルックアップテーブルで構成できる。ここで引き続く複数のフィールドとは、例えば1フレーム内の全フィールドとか一部のフィールドである。引き続く複数のフィールド単位を例えば1フレーム内の引き続く2つのフィールドと考えた場合であれば、この第1の変換部24では、2フィールド単位で中間調を出すために2フィールド毎に信号振幅を確定しこれに応じて2フィールドの各サブフィールドの駆動条件を決める。信号の確定は、例えば、各フレームの第1のフィールドのときに信号を標本化することにより行なえる。静止画像の場合は、毎フィールド標本化しても同じ結果が得られるので第1フィールド、第2フィールドどちらを標本化しても良い。

【0037】表示用信号処理部13cの第2の変換部25は、フィールド単位の表示を行なうためにそのフィールドの各サブフィールドでのセルの駆動条件を決めるものである。この第2の変換部25も例えばルックアップテーブルで構成できる。この第2の変換部25では本来の中間調レベルを X_i と表したときこの X_i に対し所定の関係の中間調レベルが得られる表示時間に最も近い時間となるように各フィールドの各サブフィールドでのセルの駆動条件を決める。この実施例では、上記所定の関係の中間調レベルは、当該フィールドの本来の中間調レベル X_i を前記引き続く複数のフィールドを構成するフィールド数で除した値またはその近傍の値としている。引き続く複数のフィールドを構成するフィールド数が2である場合は $X_i/2$ （または、 $6X_i/11$ 若しくは $5X_i/11$ などでも良い。）としている。

【0038】表示用信号処理部13cの画像信号切り換え部26は、動き検出部23において画像信号が動画像であると判定された場合は第1の変換部24と出力端子27との接続を有効とし、動き検出部23において画像信号が動画像ではないと判定された場合は第1の変換部24と出力端子27との接続を有効とするものである。

【0039】出力端子27は、画像装置14例えばPDPなどのような2値のメモリ機能を持つ行列型の画像表示装置14に接続される。

【0040】1. 実施例1

実施例1として、フィールド周波数が60Hzの入力画像信号を2倍の120Hzに上げかつ静止画像については2つのフィールド即ちフィールド周期が1/120秒のフィールド2つ単位で中間調を表示し動画像については各フィールド単位で中間調を表示する例を説明する。図1は、その説明に供する図であり、フィールド、サブフィールド及び各サブフィールドでの発光時間相互の関係を説明する図である。

【0041】静止画像について中間調を表示する単位を構成する第1及び第2のフィールド31、32のうちの、第1のフィールド31は、第1～第4のサブフィールド31a～31dで構成してあり、第2のフィールド32は第1～第4のサブフィールド32a～32dで構成してある。そして、第1及び第2のフィールド31、32各々の第1サブフィールド31a、32a各々のサブフィールド周期は2Tに、第1及び第2フィールド31、32各々の第2～第4サブフィールド周期はいずれもTとしてある。この場合のフィールド周期が1/120であり1フィールドが5Tの時間をもつので、Tは1/600秒になる。

【0042】また、第1のフィールド31の第1～第4のサブフィールド31a～31dの発光時間は第1～第4の順でいって2, 1, 1/2, 1/16（相対値。以下同様。）に、第2のフィールド32の第1～第4のサブフィールド32a～32dの発光時間は第1～第4の順でいって2, 1, 1/4, 1/8にそれぞれ設定してある。

【0043】第1及び第2フィールド31、32の各サブフィールドでの発光時間をこのように設定した構成では、これら2つのフィールド単位で中間調を表示する場合、全発光時間が $2+1+1/2+1/16+2+1+1/4+1/8=111/16$ であり、最小発光時間が1/16であるので、黒レベルでの階調1を考慮すると、階調数は $111/16 \div 1/16 + 1 = 112$ となる。黒レベルを除いた111階調の表示方法を後記の表1及び表2に示した。なお、表1及び表2において2Aとは第1フィールド31の第1サブフィールド31aの項を示し、・・・、1/8とは第2フィールド32の第4サブフィールド32dの項であることを示す。さらに、○印はそのサブフィールドが駆動されることを示す。

【0044】また、第1及び第2フィールド31、32の各サブフィールドでの発光時間をこのように設定した構成では、第1及び第2フィールドの全サブフィールドで発光が行なわれたときの総発光時間が $2+1+1/2+1/16+2+1+1/4+1/8=7=7T$ であり第1及び第2フィールド31、32は10Tの時間を持つので、発光時間率 $=7T/10T=0.7$ となる。発光時間率の向上が図れることが分かる。

【0045】また、第1及び第2フィールド31、32の各サブフィールドでの発光時間をこのように設定した構成では、第1及び第2フィールド各々の第1サブフィールド31a、32a及び第2サブフィールド31b、32bが正規ビット用サブフィールドに相当し、第1及び第2フィールド31、32各々の第3サブフィールド31c、32c及び第4サブフィールド31d、32dが非正規ビット用サブフィールドに相当する。そして、第1及び第2フィールド31、32の2フィールド単位で112階調得るために非正規ビット用サブフィールドの発光時間として予め規定した複数個の発光時間 $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 、 $1/16$ を、第1フィールド31については $1/2$ 、 $1/16$ 、第2フィールドについては $1/4$ 、 $1/8$ というように割り当てている。非正規ビット用サブフィールドにこのように発光時間を割り当てると、そうしない場合（例えば第1フィールド31について $1/2$ 、 $1/4$ 、第2フィールドについて $1/8$ 、 $1/16$ というように割り当てた場合など）に比べ、第1及び第2フィールド毎の非正規ビット用サブフィールドでの発光時間の総和同士が第1及び第2フィールド間で最も平均化する。

【0046】各サブフィールドの発光時間をこのように平均化させて割り当てると、そうしない場合に比べ、例えば、 $1/2$ の発光時間が設定されているサブフィールドと、 $1/4$ の発光時間が設定されているサブフィールドとを両方光らせる必要がある中間調レベルの表示を行なう場合のフリッカ量の低減が図れる。これは、中間調を表示するための周期（図1の例では2フィールド分の周期）の逆数を基本周波数としたときの当該発光波形での基本波成分（振幅ピーク値）を低減できることによる。つまり、もし、第1のフィールドの第3サブフィールドでの発光時間が $1/2$ 、第4サブフィールドでの発光時間が $1/4$ にそれぞれ設定されていた場合は $1/2 + 1/4 = 3/4$ が基本波成分となりフリッカ量に寄与するが、この実施例のように $1/2$ の発光時間が設定されているサブフィールドと、 $1/4$ の発光時間が設定されているサブフィールドとを別々のフィールドに所属するようにしてあると、両発光時間の差（ $1/4$ ）の分だけが基本波成分としてフリッカ量に寄与するようにでき、基本波成分を低減できるからである。

【0047】以下、フィールド周波数を増加させた後の各フィールド毎の信号レベル X_i が後記の表3及び表4に示すようなレベルである画像信号を表示する例を説明する。なお、表3及び表4においてフィールド番号0、2、4、・・・、20の各フィールドは入力画像にもともと含まれていたフィールドに相当しそれ以外のフィールドはジャークネス軽減のために新たに作成された中間フィールドに相当する。さらに、ここでいう信号レベルとは中間調レベルのことであり、この例では112段階で示されるものである。

【0048】また、表3及び表4には、着目フィールド i での信号が動画像か静止画像かの判定を行なった後に設定される駆動条件でセルを発光させた場合にフィールド番号 i で得られる中間調レベル ρ_i （ X_i ）と、着目フィールド i での信号を全て静止画像として扱った場合に設定される駆動条件でセルを発光させた場合にフィールド番号 i で得られる中間調レベル ρ_2 （ X_i ）とを比較のために共に示している。しかしこの実施例1では前者 ρ_1 （ X_i ）で表示が行なわれることは理解された。なお、表3及び表4中 δ_1 は各フィールドでの本来の信号レベル X_i の半分のレベル $X_i/2$ と上記 ρ_1 （ X_i ）との差を示し、 δ_2 は各フィールドでの本来の信号レベル X_i の半分のレベル $X_i/2$ と上記 ρ_2 （ X_i ）との差を示す。

【0049】まず、第1フィールドに相当するフィールド番号0の画像信号がフィールドメモリ22に格納される。その後、第2フィールドに相当するフィールド番号1の画像信号及びフィールド番号0の画像信号とが動き検出部23において比較（この実施例では信号レベル同士が比較）され両者の差が検出される。表3に示した例ではフィールド番号0及び1の画像信号の信号レベル X_i は共に10であるから両者には差がないので、動き検出部23はフィールド番号0及び1の画像信号間で画像の動きはない旨の信号を画像切り換え部26に出力する。

【0050】一方、画像に動きがあるか否かにかかわらず第1の変換部24及び第2の変換部25各々では以下に説明するような処理がなされる。

【0051】第1の変換部24は、第1及び第2の2つのフィールド単位で中間調を出すために、第1及び第2フィールドの第1のフィールドの画像信号レベルこの例の場合はフィールド番号0の画像信号の信号レベル10を標本化する。さらに、この第1の変換部24は、信号レベル10が得られるセルの駆動条件を第1及び第2のフィールド31、32（図1参照）の各サブフィールドに設定されている発光時間を用いて設定する。この場合、表1の中間調レベル10の項から明らかなようにセルで中間調レベル10の表示を行なわせるための駆動条件は第1フィールドの第3サブフィールド及び第2フィールドの第4サブフィールドでセルを発光させれば良いことが分かる。これにより両フィールド31、32での発光時間の総和が $1/2 + 1/8 = 10/16$ となり、最少発光時間が $1/16$ であるので、階調レベル10に相当する駆動条件が設定できる。

【0052】また、第2の変換部25は、フィールド単位で中間調を表示するために、まず、フィールド番号0番の画像信号レベルのこの場合半分のレベル $10/2 = 5$ にもっとも近い階調レベルが得られる発光時間を第1フィールド31の各サブフィールド31a～31dそれぞれに設定されている発光時間により設定し、これを0

番のフィールドでのセルの駆動条件とする。この例では、第1フィールド31単独で0番のフィールドでの階調レベル5に最も近い階調レベルが得られる駆動条件は、表1から分かるように、第3のサブフィールド31cを駆動することになる(階調レベル8が得られる)。さらに、第2の変換部25は、フィールド番号1番の画像信号についてもこの場合階調レベル $10/2=5$ に最も近い階調レベルが得られる発光条件を今度は第2フィールド12の各サブフィールドにそれぞれ設定されている発光時間により設定する。この場合は第3サブフィールド32cを駆動する条件(階調レベル4が得られる条件)とされる。

【0053】画像信号切り換え部26は、第1及び第2の変換部24、25に上述のごとく設定されている駆動条件のうちの動き検出部23によって有効とされている一方の変換部の駆動条件を出力端子27に出力する。フィールド番号0番及び1番の両画像信号については表3に示したように信号レベルの変動が無いため画像に動きは無いので第1の変換部で決定された駆動条件が $\rho_1(X_1)$ として表示装置14(図2参照)に出力される。これにより、0番及び1番の2つのフィールドによって階調レベル10が表示される。

【0054】次に、フィールド番号2の画像信号及びフィールド番号3の画像信号についてフィールド番号0及び1の画像信号を処理したと同様な処理がなされる。ただしフィールド番号2及び3の画像信号においては、表3に示したように信号レベル X_1 が10から15に変化しているため画像に動きがあると検出されるので第2の変換部25で設定された駆動条件が $\rho_1(X_1)$ として表示装置14(図2参照)に出力される。具体的には、フィールド番号0及び1の画像信号について第2の変換部25が各フィールド単位の発光条件を設定したと同じ要領でフィールド番号2番及び3番夫々の信号レベルの半分 $X_1/2$ に最も近いレベルが得られる駆動条件が設定される。つまりフィールド番号2については第1のフィールド31の各サブフィールド31a~31dに設定されている各発光時間を組み合わせて $X_1/2=5$ に最も近い駆動条件である第3サブフィールド31cで発光する条件(階調レベル8が得られる条件)が設定される。フィールド番号3については第2のフィールド32の各サブフィールド32a~32dに設定されている各発光時間を組み合わせて $X_1/2=7.5$ に最も近い駆動条件である第3サブフィールド32c及び第4サブフィールド32dで発光する条件(階調レベル4+2=6が得られる条件)が設定される。

【0055】以下、フィールド番号4及び5、6及び7、・・・、20及び21の各対のフィールドについてもフィールド番号0及び1の画像信号を処理したと同様な手順或いはフィールド番号2及び3の画像信号を処理したと同様な手順によって順次に処理がなされ各フィールド

ルドでのセルの駆動条件が表3及び表4の $\rho_1(X_1)$ のようにそれぞれ決定される。

【0056】ここで、表3及び表4の例えばフィールド番号3、5、7、9、17のように信号レベルが急激に変化するフィールドでは、 δ_1 と δ_2 との間に大きな差が出る事が分かる。このことから、フィールド周波数を上げた各フィールドの画像を全て静止画像として扱うより、動画画像か静止画像かを検出しかつ静止画像は複数フィールド単位で中間調を表示し動画画像はフィールド毎に中間調を表示する方法を採った方が、像の動きが自然な表示ができる事が分かる。

【0057】2. 実施例2

上述の実施例1では、正規ビット用サブフィールドのうちの最下位のサブフィールド(図1のサブフィールド31bとか32bのこと。)での発光時間を T_n と表し、第1及び第2フィールド31、32の各非正規ビット用サブフィールドでの発光時間の総和を T_s と表したとき、 $T_n=1$ であり、 $T_s=1/2+1/4+1/8+1/16=15/16$ であるので、 T_s と T_n の関係は $T_s/T_n=15/16<1$ であった。このため、引き続き複数のフィールドで例えば発光時間1の正規ビット用サブフィールドを続けて駆動する場合、図1の場合であれば第1フィールド31の第2サブフィールド31bという特定のサブフィールドで発光が行なわれることになるので基本波成分が顕著になりフリッカが目立ち易いという問題が生じる。

【0058】そこで、この第2実施例では、正規ビット用サブフィールドのうちの最下位のサブフィールドでの発光時間 T_n と、第1及び第2フィールドの各非正規ビット用サブフィールドでの発光時間の総和 T_s とが、 $1 \leq T_s/T_n < 2$ となるように各非正規ビット用サブフィールドの発光時間を設定する。

【0059】図1に示した構成に対してはこの場合図5に示すように、第1フィールド41の第1~第4サブフィールド41a~41dでの発光時間を第1~第4の順でいって2, 1, $8/15$, $1/15$ にそれぞれ設定し、第2フィールド42の第1~第4サブフィールド42a~42dでの発光時間を第1~第4の順でいって2, 1, $4/15$, $2/15$ にそれぞれ設定している。これにより $T_s/T_n=1$ の設定になる。勿論、 $1 \leq T_s/T_n < 2$ となる設定は上述の例に限られない。

【0060】この実施例2では、発光時間「1」に対応する中間調レベルを表示する場合、各非正規ビット用サブフィールド41c, 41d, 42c, 42dで夫々セルを発光させれば良い。このように、1フレーム中に分散する発光を合わせて発光時間「1」を得ると、引き続きフレームで発光時間「1」に対応する中間調レベルを表示する場合、図1のように特定のサブフィールドを発光させる方法に比べて基本波成分が少なくなる。したがって、この第2実施例では動画画像を従来より自然に表示

できることに加えフリッカ量の低減が図れることが分かる。

【0061】3. 実施例3

実施例3として、入力画像信号のフィールド周波数が24Hzと低い場合にこれを3倍の72Hzに変換し2つのフィールド単位即ち36Hz単位で中間調を表示する例を説明する。なお、フィールド周波数変換及び中間フィールド作成は実施例1と同様な方法で行なえば良い。

【0062】図6及び後記の表5のA欄に、この実施例3でのフィールド、サブフィールド及び各サブフィールドの発光時間の関係を示した。この実施例3では、第1フィールド51及び第2フィールド52各々は、5つのサブフィールドを持つ構成としてある。そして、第1のフィールド51の第1～第5のサブフィールド51a～51eの発光時間は第1～第5の順でいって1, 1/2, 1/4, 8/48, 1/48(相対値)に、第2のフィールド52の第1～第5のサブフィールド52a～52eの発光時間は第1～第5の順でいって1, 1/2, 1/4, 4/48, 2/48にそれぞれ設定してある。第1及び第2フィールドの2つのフィールドで中間調を表示することにより184階調とれる。

【0063】なお、第3のフィールドの各サブフィールドの発光時間は第1のフィールドと同じとしてある。そして、第3のフィールドは、次に電送されてきた入力画像信号を72Hzに変換して得た信号の第1フィールドと対で中間調を表示する。

【0064】この実施例3の構成では、フィールド周波数が72Hzでかつ1フィールドが5サブフィールド持つ構成であるので、サブフィールド周波数は $5 \times 72 \text{ Hz} = 360 \text{ Hz}$ となる。つまりサブフィールド周波数は入力画像信号のフィールド周波数 f 。に対し15倍になる。サブフィールド周波数がこのようになってもアドレス走査時間に対しまだ余裕がある。

【0065】この実施例3の構成ではフリッカは、白レベルに比べ4%程度で比較的小さく、実用上問題ない。

【0066】なお、実施例3の構成に加え正規ビット用サブフィールドを各フィールドにさらに1つ増加すると中間調は実施例3に比べ約2倍にできフリッカは半分にできる。

【0067】4. 実施例4

実施例4として、入力画像信号のフィールド周波数が30Hzの場合にこれを3倍の90Hzに変換し3つのフィールド単位即ち30Hz単位で中間調を表示する例を説明する。なお、フィールド周波数変換及び中間フィールド作成は実施例1と同様な方法で行なえば良い。

【0068】図7及び後記の表5のB欄に、この実施例4でのフィールド、サブフィールド及び各サブフィールドの発光時間の関係を示した。この実施例4では、第1～3フィールド61～63各々は、4つのサブフィールドを持つ構成としてある。そして、第1のフィールド6

1の第1～第4のサブフィールド61a～61dの発光時間は第1～第4の順でいって1, 1/2, 1/4, 4/24(相対値)に、第2のフィールド62の第1～第4のサブフィールド62a～62dの発光時間は第1～第4の順でいって1, 1/2, 1/4, 2/24に、第3のフィールド63の第1～第4のサブフィールド63a～63dの発光時間は第1～第4の順でいって1, 1/2, 1/4, 1/24にそれぞれ設定してある。第1～第3フィールドの3つのフィールドで中間調を表示することにより134階調とれる。

【0069】この実施例3の構成では、フィールド周波数が90Hzでかつ1フィールドが4サブフィールド持つ構成であるので、サブフィールド周波数は $4 \times 90 \text{ Hz} = 360 \text{ Hz}$ となる。つまりサブフィールド周波数は入力画像信号のフィールド周波数 f 。に対し12倍になる。サブフィールド周波数がこのようになってもアドレス走査時間に対しまだ余裕がある。

【0070】この実施例3の構成ではフリッカは、白レベルに比べ3%程度で比較的小さく、実用上問題ない。

【0071】5. その他の実施例

後記の表5のC～O欄に、この発明の他の実施例の表示例を実施例3及び実施例4の表記方法と同様な方法で示した。

【0072】表5のJ欄、N欄またO欄の例では第1フィールド及び第2フィールドのサブフィールド数が互いに異なるためMSBの位置が第1及び第2フィールド間で対称ではないが画像の動きがそれほど早くない場合などは許される。また、表5のI～N欄の各例は階調数が少ない例でありグラフィックな表示を行なう場合に適している。

【0073】上述においてはこの発明の中間調画像表示方法の各実施例について説明した。しかし、この発明は上述の実施例に限られない。

【0074】例えば、上述の各実施例ではPDPの全行毎の第1サブフィールドの書き込みが終わった後に全行毎の第2サブフィールドの書き込みを行なう例にこの発明を適用していた。しかし、図8に示すような、PDPの全行毎の第1サブフィールドの書き込み途中に全行毎の第2サブフィールドの書き込みを開始するような変形されたパネル駆動方法(例えば文献:信学会画像工学研究資料I-T-72-45(1973))に対してもこの発明は適用できる。この場合も、入力画像信号のフィールド周波数を2倍以上に上げかつ中間フィールドを新たに作成する等のこの発明の一連の処理を実行すれば良い。

【0075】また、実施例1以外の他の実施例では動画像か静止画像かの判定及び動画像と静止画像とで表示方法を異ならせることについての説明を省略しているが、実施例1以外の各実施例に対してもこれら処理を実施できることは明らかである。

【0076】また、図3に示した画像処理装置ではフィ

ールドメモリ22は1フィールド分の画像信号を記憶する容量のものとしていたため、図1の例で表示される中間調レベルの、本来の信号レベルの半分のレベル $X_1/2$ に対する誤差 δ_1 は、最大で ± 3 程度あった。しかし、フィールドメモリ22の容量をさらに大きくすることによりもう少し細かい信号処理を行なって誤差 δ_1 の低減を図っても良い。例えば着目フィールドについて隣接する2つのフィールドとの間で画像の動きを検出できるようにした場合上述の誤差 δ_1 は平均 ± 0.5 程度にすることができる。

【0077】また、上述の各実施例では正規ビット用サブフィールドの2ビット目のサブフィールド（例えば図5の第2のサブフィールド21b, 22bなど）をMSBの次に位置させる構成としていた。しかし、正規のビットの2ビット目をMSBの次に位置させる必要は必ずしもない。正規のビットの2ビット目をMSBの次に位置させる必要がないこと及びその場合の方法は周知であるのでその説明は省略する。

【0078】

【発明の効果】上述した説明からも明らかなように、この発明の中間調画像表示方法によれば、フィールド周波数を増すと共に中間フィールド及びその分の画像を補間するので例えば現行のテレビジョン放送などの電送方式に適合できる。このため、フィールド周波数を上げて発光時間率を向上従って、輝度と発光効率を向上させることが可能になり然も画像の動きの滑らかさも確保できるので、PDPなどの2値のメモリ機能を持つ表示装置の表示品質を従来より向上させることができる。

【0079】また、静止画像の中間調を表示する際は複

数フィールド単位でなされるのでサブフィールドを共用できることになるため、各フィールドのサブフィールド数を減らすことができる。これによってもフィールド周波数増加を可能にできる。

【0080】また、動画像を検出する構成の場合、静止画像については上述同様複数フィールド単位で中間調を表示し、動画像についてはフィールド単位で中間調を表示できる。この結果、表示しようとする画像が動きの速い動画像の場合にも従来より像の動きが自然な表示が行なえる。

10

【0081】また、複数のフィールド毎の各非正規ビット用サブフィールドでの表示時間の総和がこれらフィールド間で平均化するように、各非正規ビット用サブフィールドでの表示時間を前記複数レベルの中間調を得るために予め規定されている複数個の時間から割り当てることにより設定する構成の場合、フリッカの指標となる基本周波数成分が少なくなるので、フリッカ低減が図れる。

【0082】また、引き続き複数フィールドの各非正規用サブフィールドでの表示時間を $1 \leq T_s / T_n$ なる条件が満たされるように設定する構成とした場合、1フレーム中の引き続き複数のフィールド毎の、非正規ビット用サブフィールド同士での表示を組み合わせることにより、正規のビットの最下位ビットを表示することが可能になる。したがって、正規のビットの最下位ビット以上の階調レベルの表示の際の基本波成分を従来より低減できるためフリッカ低減が図れる。

【表1】

【0083】

中間 調レ ベル	表 示 方 法							
	2 A	1 A	1/2	1/16	2 B	1 B	1/4	1/8
1				○				
2								○
3				○				○
4							○	
5				○			○	
6							○	○
7				○			○	○
8			○					
9			○	○				
10			○					○
11			○	○				○
12			○				○	
13			○	○			○	
14			○				○	○
15			○	○			○	○
16		○				○		
17				○		○		
18		○						○
19		○		○				○
20		○					○	
21		○		○			○	
22		○					○	○
23		○		○			○	○
24			○			○		
25			○	○		○		
26			○			○		○
27			○	○		○		○
28			○			○	○	
29			○	○		○	○	
30			○			○	○	○

【0084】

【0085】

【表2】

中間 調レ ベル	表 示 方 法							
	2 A	1 A	1/2	1/16	2 B	1 B	1/4	1/8
31			○	○		○	○	○
32		○				○		
33		○		○		○		
34	省 略							
46								
47		○	○	○		○	○	○
48	○	○			○	○		
49	○	○		○	○	○		
50	○	○			○	○		○
51	○	○		○	○	○		○
52	○	○			○	○	○	
53	○	○		○	○	○	○	
54	○	○			○	○	○	○
55	○	○		○	○	○	○	○
56	○		○			○		
57	○		○	○		○		
58	○		○			○		○
59	○		○	○		○		○
60	○		○			○	○	
61	○		○	○		○	○	
62	○		○			○	○	○
63	○		○	○		○	○	○
64	○				○			
65	2 A、2 B発光を前提として中間調レベル1に同じ							
112	2 A、2 B発光を前提として中間調レベル47に同じ							

【0086】

【表3】

【0087】

フィールド 番号 i	信号レベル		実施例 1 による表示例		静止画像扱いでの表示例	
	X_1	$X_1/2$	$\rho_1(X_1)$	δ_1	$\rho_2(X_1)$	δ_2
0 1	10 10	5 5	8 2	3 -3	8 2	3 -3
2 3	10 15	5 7.5	8 4+2	3 -1.5	8 2	3 -5.5
4 5	20 30	10 15	8+1 16	-1 -1	16 4	6 -11
6 7	50 70	25 35	16+8+1 32+4	0 1	32 16+2	7 -17
8 9	80 90	40 45	32+8 32+16	0 3	32+16 32	8 -13
10 11	100 106	50 53	32+16+1 32+16+4+2	-1 1	32+16 32+16+4	-2 -1

ただし、 $\delta_1 = \rho_1(X_1) - X_1/2$ 、 $\delta_2 = \rho_2(X_1) - X_1/2$ である。

【0088】

* 【0089】

【表4】

*

フィールド 番号 i	信号レベル		実施例 1 による表示例		静止画像扱いでの表示例	
	X_1	$X_1/2$	$\rho_1(X_1)$	δ_1	$\rho_2(X_1)$	δ_2
12 13	110 110	55 55	32+16+8 32+16+4+2	1 -1	32+16+8 32+16+4+2	1 -1
14 15	110 110	55 55	32+16+8 32+16+4+2	1 -1	32+16+8 32+16+4+2	1 -1
16 17	90 50	45 25	32+16 16+4+2	3 -3	32+8 32+16+2	-5 25
18 19	15 10	7.5 5	8 4	0.5 -1	8+1 4+2	1.5 1.0
20 21	10 10	5 5	8 2	3 -3	8 2	3 -3

ただし、 $\delta_1 = \rho_1(X_1) - X_1/2$ 、 $\delta_2 = \rho_2(X_1) - X_1/2$ である。

【0090】

40 【0091】

【表5】

実施例	第1フィールドの 各サブフィールド での発光時間	第2フィールドの 各サブフィールド での発光時間	第3フィールドの 各サブフィールド での発光時間	階調数	サブフイ ールド 周波数
A	1, 1/2, 1/4, 8/48, 1/48	1, 1/2, 1/4, 4/48, 2/48	1, 1/2, 1/4, 8/48, 1/48	184	15fo
B	1, 1/2, 1/4, 4/24	1, 1/2, 1/4, 2/24	1, 1/2, 1/4, 1/24	134	12fo
C	1, 1/2, 8/30, 1/30	1/12, 4/30, 2/30		106	8fo
D	1, 1/2, 1/32, 1/64	1, 1/4, 1/8, 1/16		192	8fo
E	1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/64	1, 1/2, 1/4, 1/16, 1/32		240	10fo
F	1, 1/2, 1/4, 1/32	1, 1/2, 1/8, 1/16		112	8fo
G	1, 1/2, 1/4, 1/64, 1/128	1, 1/2, 1/8, 1/16, 1/32		448	10fo
H	2, 2, 1, 1/2, 1/16	2, 2, 1, 1/4, 1/8		96	10fo
I	1, 1/2, 1/4,	1, 1/2, 1/8		28	6fo
J	1, 1/2, 1/4, 1/8	1, 1/2		28	6fo
K	1, 1/2, 2/6	1, 1/2, 1/6		22	6fo
L	1, 1/2, 1/16	1, 1/4, 1/8		48	6fo
M	1, 1/2,	1, 1/4		12	2fo
N	1, 1/2, 1/8	1, 1/4		24	5fo
O	1, 1/2, 1/4, 1/64	1, 1/2, 1/8, 1/16, 1/32		224	9fo

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の説明に供する図である。

【図2】この発明の中間調画像表示方法の実施に用いて好適な画像処理装置の構成を概略的に示した図である。

【図3】この発明の中間調画像表示方法の実施に用いて好適な画像処理装置の表示用信号処理部の好適な構成例 50

を概略的に示した図である。

【図4】中間フィールドの概念の説明に供する図である。

【図5】実施例2の説明に供する図である。

【図6】実施例3の説明に供する図である。

【図7】実施例4の説明に供する図である。

【図8】変形されたメモリパネル駆動方法へのこの発明の適用例の説明図である。

【図9】従来技術の説明に供する図である。

【図10】他の従来技術の説明に供する図である。

【図11】2値のメモリパネルの従来の他の駆動方法の時刻表である。

【符号の説明】

13：画像処理装置

13a：入力端子

13b：フィールド周波数増加部

13c：表示用信号処理部

14：表示装置（例えばPDP）

21：中間フィールド作成部

22：フィールドメモリ

23：動き検出部

23a：比較器

23b：演算回路

24：第1の変換部

25：第2の変換部

26：画像信号切り換え部

27：出力端子

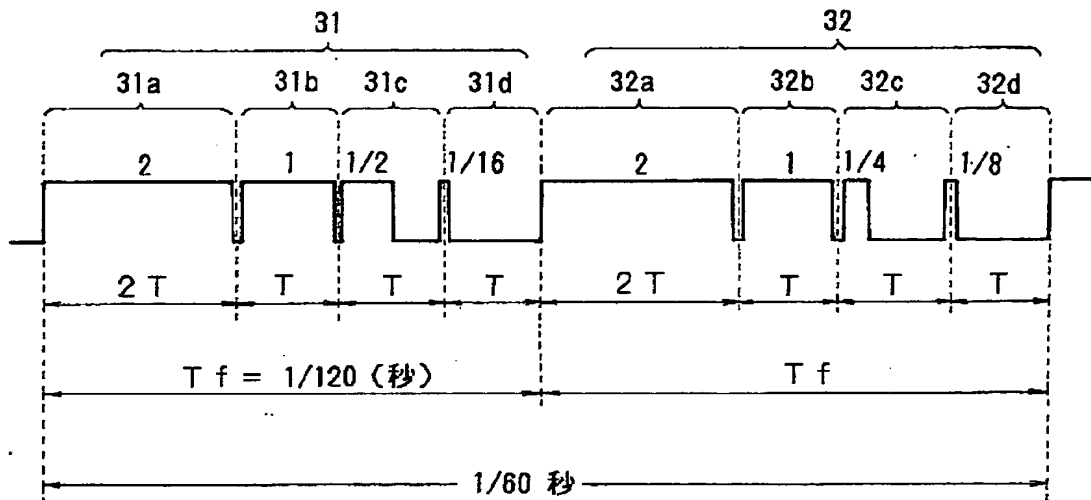
31：第1フィールド

10 31a～31d：第1フィールドのサブフィールド

32：第2フィールド

32a～32d：第2フィールドのサブフィールド

【図1】



31：第1フィールド

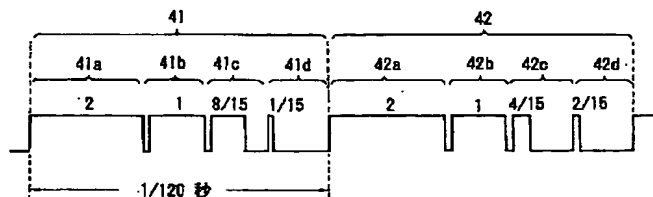
31a, 31b：第1フィールドのサブフィールド

32：第2フィールド

32a, 32b：第2フィールドのサブフィールド

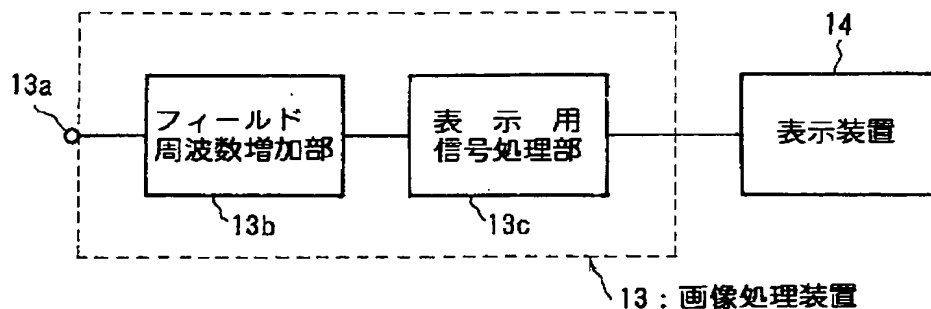
実施例1の説明に供する図

【図5】



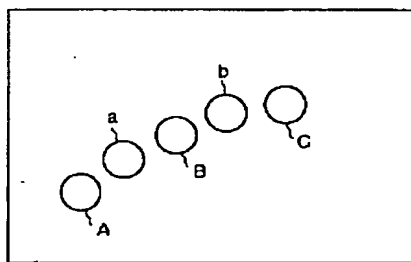
実施例2の説明に供する図

【図2】



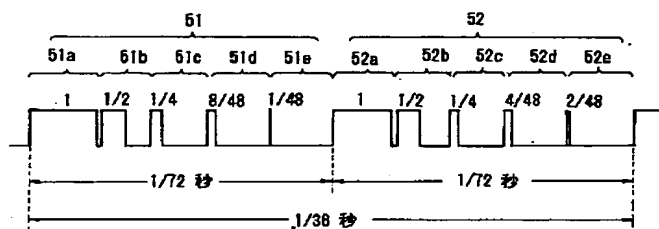
この発明で用いて好適な画像処理装置を示す図

【図4】



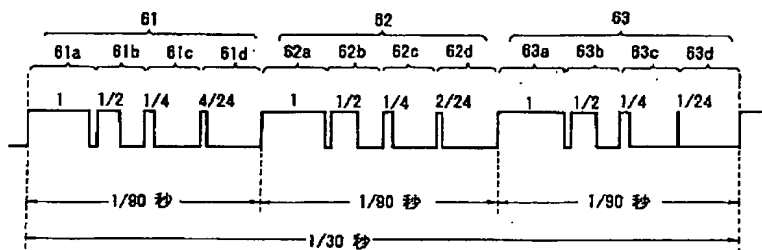
中間フィールドの概念の説明図

【図6】



実施例3の説明に供する図

【図7】



実施例4の説明に供する図

【図3】

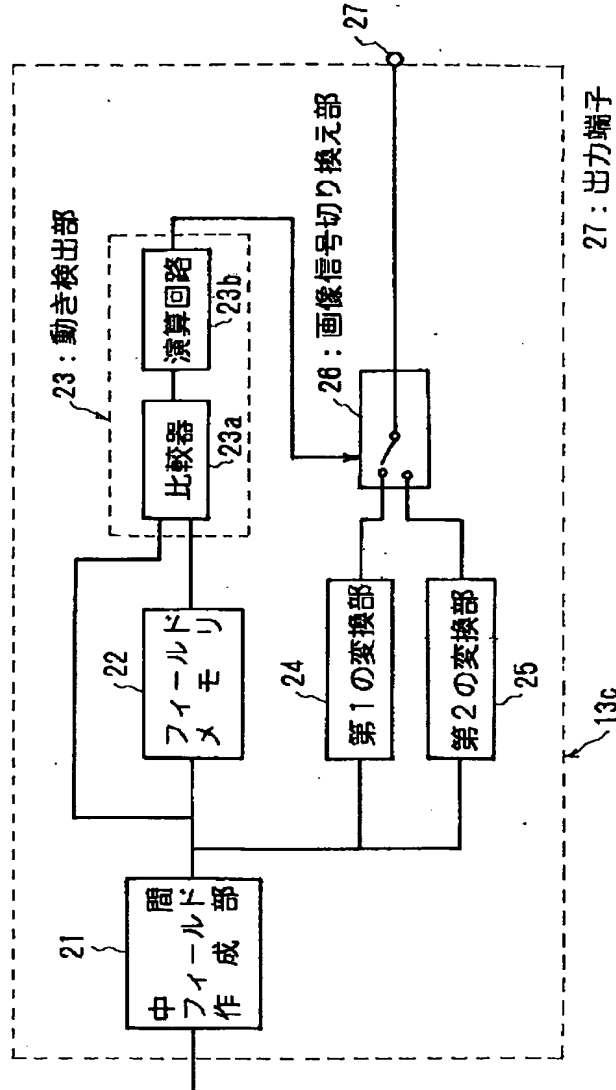
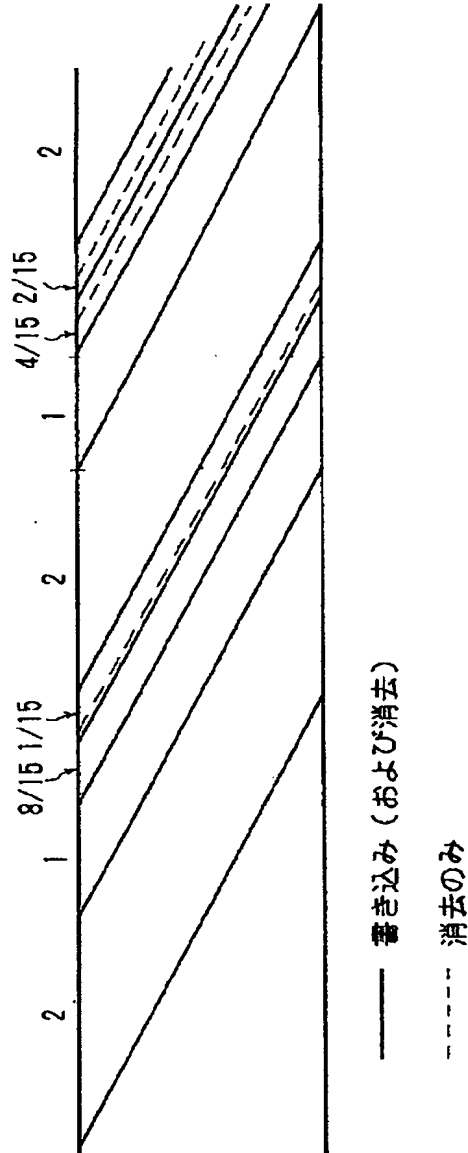


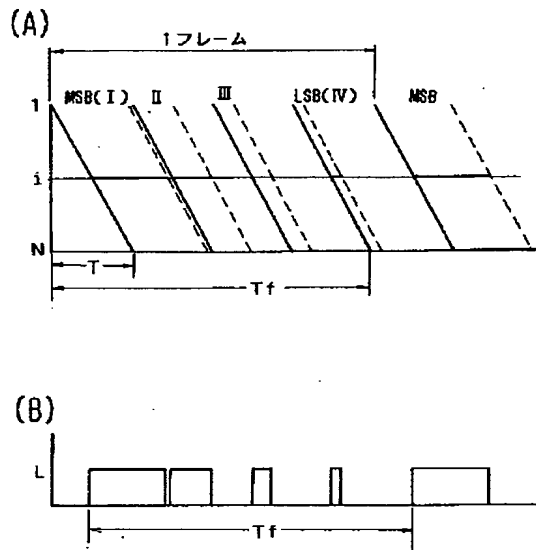
図2に示した表示用信号処理部の好適な構成を示す図

【図8】



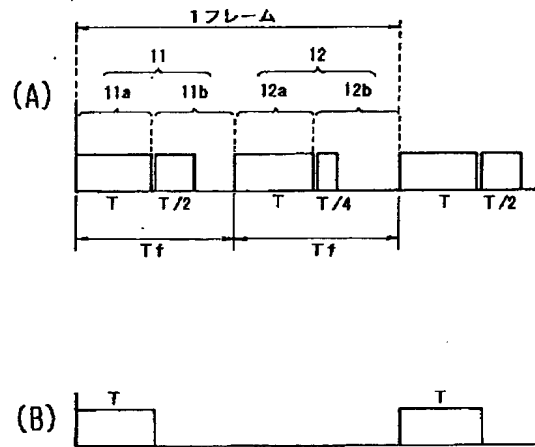
この発明の適用例の説明に供する図

【図9】



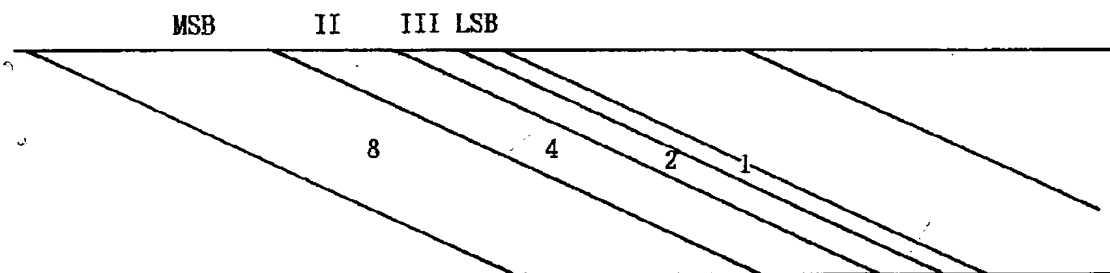
従来技術の説明に供する図

【図10】



他の従来技術の説明に供する図

【図11】



2値のメモリパネルの従来の他の駆動方法の時刻表

フロントページの続き

(72)発明者 小松 隆▲史▼
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 澤井 秀夫
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(72)発明者 藤井 浩三
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内